

## TECHNIQUES D'EXPLORATION RADIOLOGIQUE DE L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET ANATOMIE RADIOLOGIQUE NORMALE DU CŒUR

### 1 Généralités :

- Les examens complémentaires du cœur, appelés aussi para-cliniques, viennent en complément de l'analyse clinique d'une pathologie cardiaque.
- La clinique est indispensable pour choisir le ou les examens les plus adaptés pour répondre à la question clinique (en tenant compte du coût et du risque iatrogène éventuel de l'examen).
- Les examens du cœur et des vaisseaux peuvent faire appel à des techniques MULTIPLES (exemple activité électrique du cœur analysée par ECG), (imageries cardiaques: radio du cœur, échographie, TDM, IRM.....).
- Dans cette section, une large place est accordée à l'électrocardiogramme et à la radiographie thoracique qui représentent les examens complémentaires de routine.
- Les examens plus spécialisés sont réalisés pour répondre à une indication précise.

### 2 Rappel anatomique du cœur :

Le cœur est un muscle creux, qui pèse environ 250g chez l'adulte, il est enveloppé par le péricarde, est situé dans le médiastin antérieur en arrière du sternum et du grill costal antérieur, Il est situé entre les deux poumons, repose sur la coupole diaphragmatique gauche, il est en avant du médiastin postérieur, notamment de l'œsophage.

On lui décrit quatre cavités, deux cavités d'admission, atria ou oreillettes et deux cavités d'éjection, les ventricules. Il fonctionne comme une double pompe : entre la circulation systémique (générale) et la circulation pulmonaire.

Sur le plan morphologique, il a la forme d'une pyramide triangulaire dont le sommet est en bas, à gauche et en avant ; la base regarde en haut, en arrière et à droite. Le grand axe du cœur est oblique en avant, à gauche, et en bas. On lui décrit schématiquement:

- Trois faces (antérieure, inférieure, gauche) ;
- Trois bords (un droit et deux gauches) ;
- Une base ;
- Un sommet ou pointe du cœur.

### **3 Techniques D'exploration du cœur :**

Malgré le développement de l'échocardiographie, la radiographie standard du thorax reste avec l'examen clinique et l'électrocardiogramme, la base de l'exploration du cœur. Différents procédés radiologiques et d'imagerie médicale permettent de visualiser le cœur.

#### **3.1 Examens Du Cœur Utilisant Les Rayons X :**

Rappelons qu'ils sont tous limités dans leur utilisation par l'irradiation qu'ils entraînent. 3.1.1 La Radiographie Du Thorax

C'est l'examen de routine du cœur, qui permet l'étude de la taille et de la morphologie du cœur. Elle doit être pratiquée dans des conditions standardisées permettant la comparaison de clichés successifs. Ces conditions d'imagerie ne sont pas respectées lors de la réalisation de radiographie de thorax au lit du patient, ce qui fausse l'analyse de la taille du cœur. La radiographie thoracique du cœur ou (télé-cœur), c'est un document statique qui ne renseigne pas sur les mouvements du cœur.

##### **3.1.2 L'amplificateur De Brillance :**

L'amplificateur de brillance réalise une scopie télévisée fournissant par rapport à la scopie classique (ancienne scopie en chambre noire), une image de meilleure qualité, visible à la lumière du jour, avec une irradiation moins forte. Cette technique permet de voir les mouvements du cœur en particulier, la cinétique ventriculaire. Il est très utilisé pour surveiller la progression des sondes intra vasculaires ou cardiaques.

##### **3.1.3 Le Scanner Thoracique :**

Le scanner est un système d'imagerie en coupes, avec de nombreux systèmes informatiques de reconstruction.

C'est un examen très performant pour l'examen de la plupart des organes. En cardiologie, il est très utilisé pour l'examen des gros vaisseaux thoraciques et le diagnostic de leurs pathologies (anévrismes, dissections, embolies pulmonaires), permet l'étude du cœur et les artères coronaires d'une façon extrêmement précise, fournissant des images tridimensionnelles, particulièrement informatives.

Ses inconvénients majeurs sont le caractère irradiant et l'utilisation presque constante de produits radiologiques de contraste iodé avec risques d'accidents allergiques et d'insuffisance rénale pour le patient.

##### **3.1.4 L'angiocardigraphie Et La Coronarographie :**

Technique d'opacification du cœur par un produit de contraste, On utilise un produit de contraste ( produit iodé), qu'on injecte par l'intermédiaire d'une sonde placée dans les cavités cardiaques, et grâce à un appareil spécifique (table radiologique d'angiographie) qui permet l'enregistrement des images dynamiques du cœur opacifié et la prise de clichés. En fonction de la cavité cardiaque opacifiée ou des artères coronaires, on distingue :

- Angiocardigraphie sélective droite : opacification des cavités droites ;
- Angiocardigraphie sélective gauche : opacification des cavités gauches ;
- Coronarographie : opacification des coronaires.

#### **3.2 Examens Du Cœur N'utilisant Pas Les Rayons X**

### **3.2.1 L'échotomographie cardiaque :**

L'échocardiographie est la technique d'imagerie non invasive la plus courante en cardiologie,

c'est une technique :

- Utilise les ultrasons ;
- Visualise les cavités cardiaques ;
- Etude la cinétique cardiaque ;
- Etude du péricarde ;
- Etude la vitesse du sang : permet de mesurer la vitesse du sang à l'intérieur des cavités

(étude hémodynamique).

### **3.2.2 L'IRM cardiaque :**

Elle utilise le champ magnétique pour acquisition des images.

L'IRM est devenue en quelques temps la référence pour l'exploration Cardiaque, notamment le myocarde. En outre, l'IRM permet également des mesures de débits cardiaques, (approche fonctionnelle).

### **3.3 Risques des examens complémentaires :**

Le risque des examens para-cliniques est principalement lié à :

- Leur mauvaise utilisation : mauvaise prescription, mauvaise interprétation ;
- Une réalisation technique inadéquate ;
- Risques iatrogènes lié à l'examen ;
- l'utilisation de radiations ionisantes : les rayons X ;
- L'injection de produits nécessaires à l'examen (allergisants et/ou néphrotoxiques) ;
- La pratique d'examens dits « invasifs » (Introduire un instrument à l'intérieur du système cardiovasculaire).

## **4 Radiographie Du Cœur :**

La radiographie du cœur est faite dans de multiples circonstances:

- Contexte de dépistage: (médecine du travail par exemple) ;
- Cotexte diagnostique : en cas signes cardiaques (douleur dans le thorax).

Cette téléradiographie du thorax permet de visualiser « par transparence », le cœur (forme et taille), les poumons et les os du thorax (côtes et clavicules).

A noter, qu'il faut éviter de faire une radiographie du thorax en cas de grossesse, surtout le premier trimestre.

#### **4.1 Technique de réalisation d'une téléradiographie du cœur :**

Il doit être réalisé selon des critères précis (position du patient, orientation du cliché, repères anatomoradiologiques, contraste et transparence) :

- Distance foyer-film de 1.5 à 2 mètres pour éviter un agrandissement géométrique du cœur ;
- Temps de pause court pour éviter le flou cinétique ;
- Cliché pris en incidence postéro-antérieure debout en inspiration profonde.

#### **4.2 Critères de qualité du cliché du cœur :**

Les critères de bonne qualité du cliché du cœur sont les suivants :

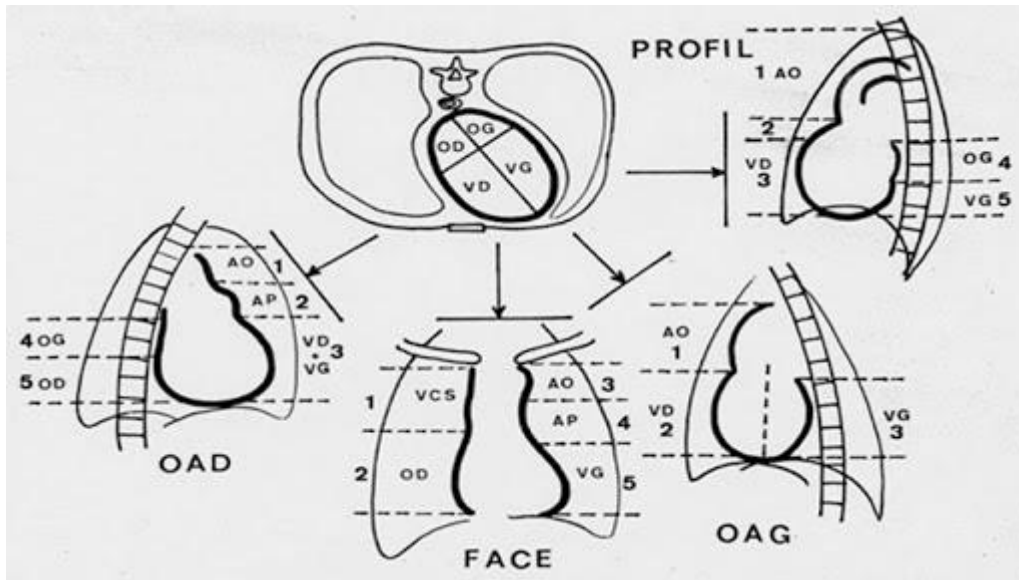
- La distance séparant le bord interne des clavicules aux épineuses est égale à droite et à gauche (ainsi le cliché est bien de face) ;
- Il existe un niveau hydro-aérique dans la poche gastrique ;
- La coupole diaphragmatique droite est au niveau ou sous la partie antérieure du dixième arc costal et les culs de sac costo-diaphragmatiques sont bien visibles ;
- Le rachis et les vaisseaux sont visibles derrière le cœur (ainsi l'exposition est correcte).

#### **4.3 Incidences Radiologiques Du Cœur :**

Les 4 incidences standardisées sont définies par la position du thorax par rapport au plan de l'écran ou de la cassette contenant le film (figure 1).

- Face : sujet strictement de face au contact de l'écran ;
- Profil gauche: sujet de profil côté gauche contre l'écran (bras verticaux) ;
- Oblique antérieure droite (OAD) : incidence spécifique du cœur ;
- Oblique antérieure gauche (OAG) : incidence rarement utilisée.

Dans chaque incidence, le pourtour du cœur est formé d'arcs qui correspondent aux différentes parties du cœur et des gros vaisseaux.



## 5 Clichés Normaux du cœur

### 5.1 Cliché de face du cœur

La radiographie apporte deux types d'informations :

- Le volume des différentes cavités cardiaques ;
- État de la vascularisation pulmonaire.

Situé entre les 2 champs pulmonaires clairs, le cœur apparaît comme une masse opaque paramédiane gauche grossièrement triangulaire à base diaphragmatique. On décompose les contours droit et gauche en arcs (fig 2) qui correspondent à une cavité cardiaque ou un gros vaisseau.

Bord gauche: délimité par 3 arcs :

- arc supérieur gauche(ou « bouton aortique ») arrondi d'un diamètre de 2 à 3 cm correspondant à la portion horizontale de lacrosse de l'aorte.(Ao)
  - arc moyen gauche de forme variable concave en dehors, rectiligne ou en S allongé formé par le tronc de l'artère pulmonaire(AP) dans ses 2/3 supérieurs et par l'auricule gauche dans son tiers inférieur.
  - arc inférieur gauche, le plus long et le plus convexe correspondant au ventricule gauche (VG).
- De tous ces arcs, seul le supérieur gauche est formé par un élément du médiastin postérieur

Bord droit: plus vertical que le bord gauche, il est formé de 2 arcs :

- arc supérieur droit rectiligne ou légèrement convexe formé par le bord externe de la cave supérieure (VCS)

- arc inférieur droit convexe formé par le bord de l'oreillette droite (OD) ; il forme avec la coupole diaphragmatique l'angle cardiophrénique droit.

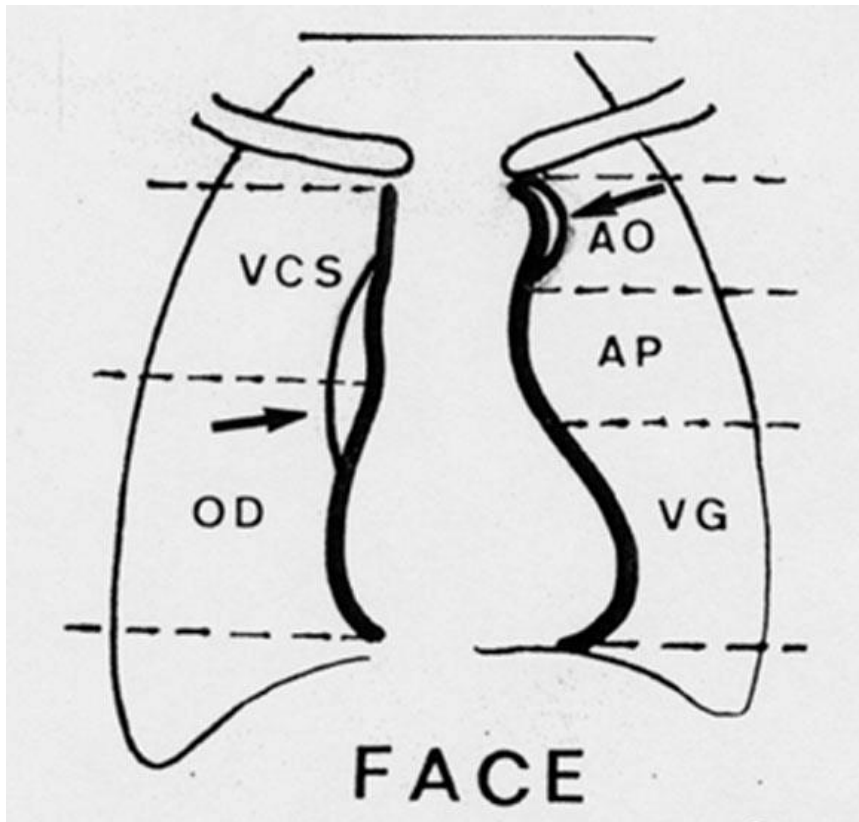
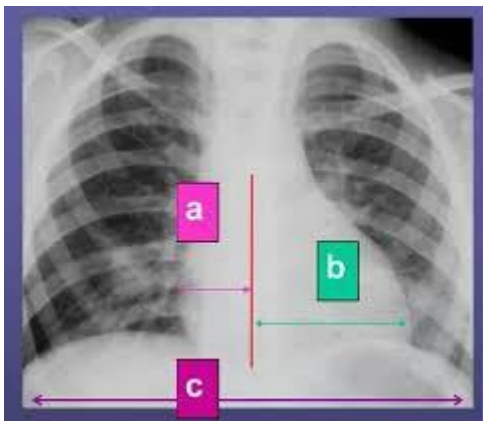


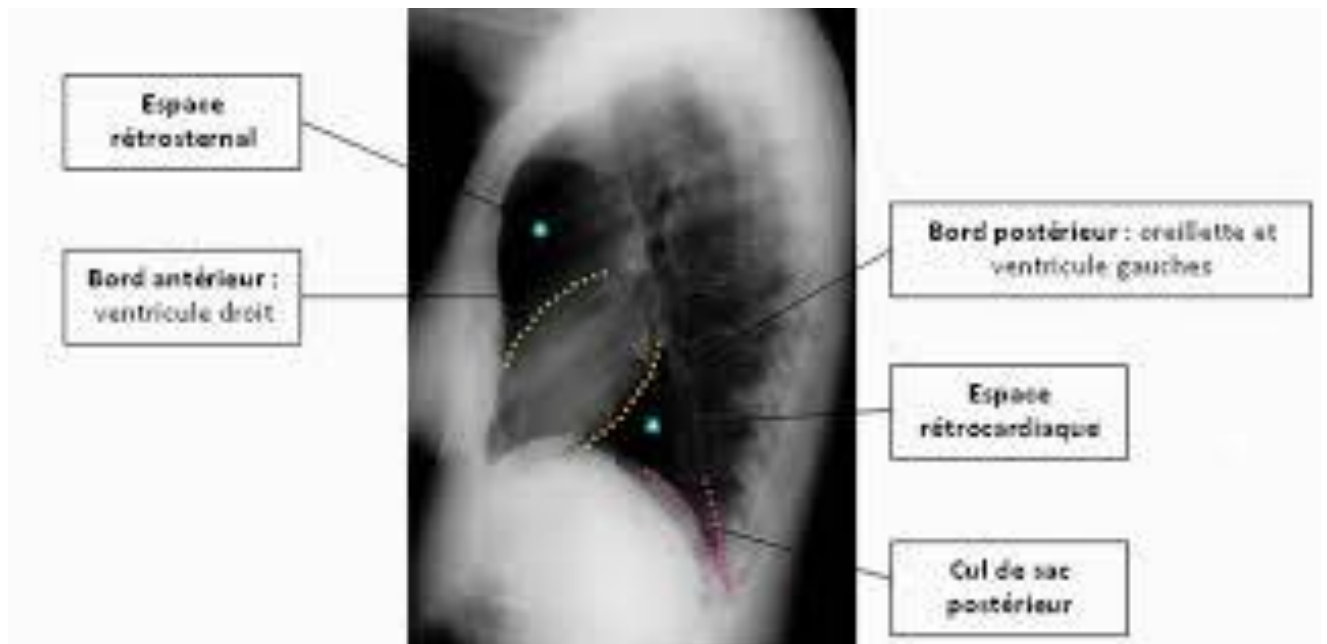
Figure 2

**Calcul de l'indice cardio-thoracique** : sur la radiographie de face, la taille du cœur est appréciée par la mesure de l'indice cardio-thoracique, qui est le rapport du plus grand diamètre cardiaque sur le diamètre thoracique mesuré à la hauteur des coupoles diaphragmatiques, il est normalement inférieur ou égal à 0.50



## 5.2 Cliché profil Gauche du cœur :

Le cœur a une forme ovoïde, repose sur le diaphragme, reste à distance du rachis.



Sont formés deux espaces clairs :

- En avant espace rétro-sternal ;
- En arrière espace rétro-cardiaque.

Les bords sont décrits comme suit : Le bord antérieur : (Deux arcs)

- Supérieur aorte ascendante ;
- Inférieur Ventricule droit.

Le bord inférieur - Ventricule droit ; - Ventricule gauche.

Le bord postérieur : (Deux arcs) :

- Supérieur sans contours (veines pulmonaires) ;
- Inférieur Ventricule gauche et Oreillette gauche.

Le bord supérieur

- Crosse aortique.

## 5.3 Cliché Oblique Antérieure Droite du cœur :

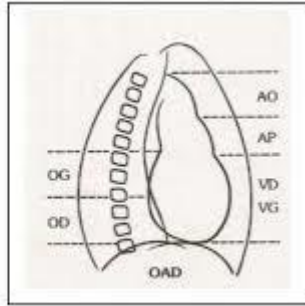
Le cœur est un organe asymétrique. L'oblique antérieure droite montre le cœur sous sa plus grande dimension :

- Les oreillettes sont en arrière, les ventricules sont en avant ; - Cette incidence est la meilleure pour l'étude de la morphologie des cavités.

3<sup>incidence en oblique antérieur droit</sup>  
OAD

Rarement indiquées.

- Vraie face du cœur, meilleure incidence pour étudier la morphologie cardiaque.
- Les oreillettes sont postérieures et les ventricules antérieurs.



Oblique antérieure droite (OAD). L'épaule droite est contre la plaque, rotation du corps de l'ordre de 30°.

L'ombre cardiaque est triangulaire à base diaphragmatique et les deux ventricules se projettent en avant et les deux oreillettes se superposent en arrière :

- Bord antérieur (Aorte, Artère Pulmonaire, ventricule gauche et ventricule droit) ;
- Bord post vertical (Oreillette gauche en haut et Oreillette droite en bas).

Cette incidence est surtout utile pour apprécier le volume de l'Oreillette gauche, lorsqu'elle est dilatée, elle ampute l'espace claire retro-cardiaque et refoule l'œsophage en arrière.

#### 5.4 Cliché Oblique Antérieure Gauche du cœur :

Le cœur apparait ovoïde, la silhouette est proche du rachis et de la paroi thoracique antérieure. En oblique antérieure gauche : l'épaule gauche est contre la plaque, rotation du corps de l'ordre de 60° ;

Le septum est perpendiculaire au plan du film, on a :

- en avant, les cavités droites ;
- en arrière, les cavités gauches. Cette incidence est meilleure dans l'opacification (angiocardiographie).

Le bord antérieur: (deux arcs)

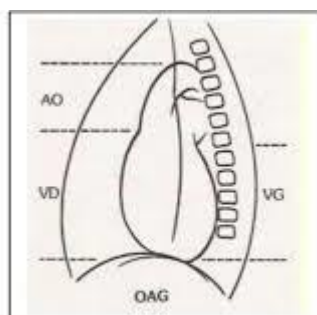
- Supérieur : Aorte ascendante ;
- Inferieur : Oreillette droite en haut et surtout le ventricule droit.

Le bord postérieur : la crosse aortique, Artère Pulmonaire gauche puis Oreillette gauche et Ventricule gauche.

4<sup>incidence en oblique antérieur</sup>  
gauche OAG

Rarement indiquées.

- Vrai profil du cœur, permet de voir l'aorte en totalité.
- Bord postérieur (VG).
- Bord antérieur ( VD surmonté de l'aorte).

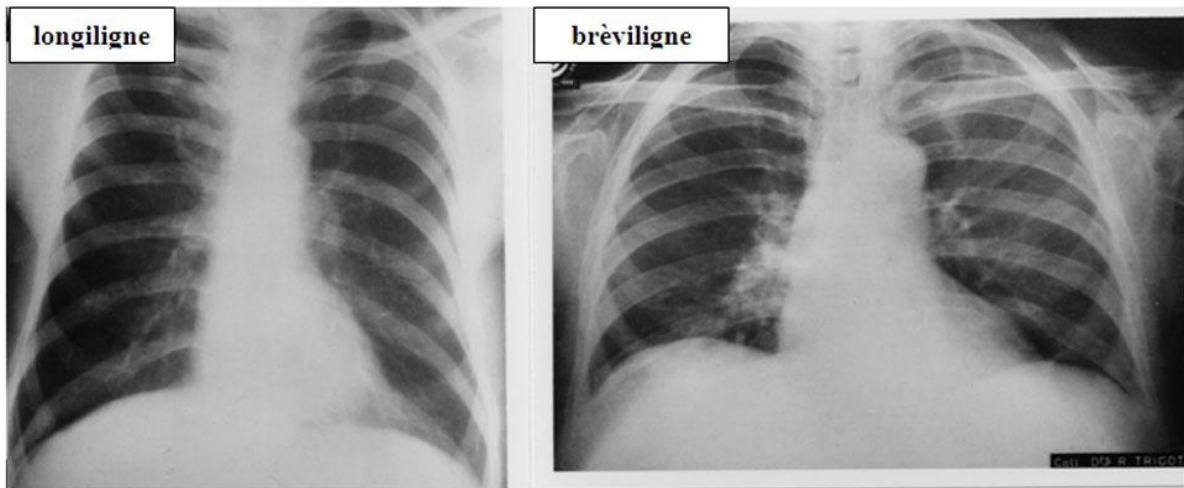




## 6 Modifications physiologiques

Des modifications physiologiques de la silhouette cardiaque peuvent être vues en dehors de toute situation pathologique, dues en particulier au morphotype et à l'âge :

- MORPHOTYPE : Chez le sujet bréviligne, le cœur apparaît « horizontal » c'est à dire étalé sur le diaphragme avec un pédicule vasculaire élargi. A l'inverse chez le sujet longiligne, le cœur est « vertical », allongé avec un pédicule vasculaire étroit.



Longiligne

Bréviligne

- AGE : Chez le sujet âgé, l'aorte déroulée, de face, déborde l'arc supérieur droit et accentue l'arc supérieur gauche.

## 7 Autres Images Visibles En Dehors Du Cœur ;

L'étude de la silhouette cardiaque ne saurait être dissociée des autres images visibles sur le thorax :

- Les vaisseaux pulmonaires : les artères et les veines constituent (la trame pulmonaire) ;
- L'aorte descendante : derrière le cœur ;
- L'arbre aérien ;
- L'œsophage ;
- Le squelette et les parties molles.

## **8 Conclusion**

La radiologie de thorax est un examen de base dans l'exploration non invasive du cœur. Elle donne des informations sur la silhouette du cœur et des gros vaisseaux ainsi que sur l'état du parenchyme pulmonaire.